

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-256236

(43)Date of publication of application : 11.09.2002

(51)Int.Cl.

C09J 7/02  
C09J161/06  
C09J163/00  
C09J179/08  
H01L 21/52  
H01L 21/301

(21)Application number : 2001-056732

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 01.03.2001

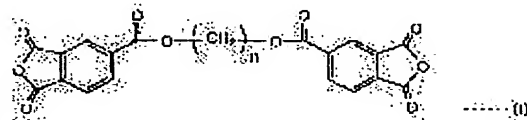
(72)Inventor : SUGIURA MINORU  
HASEGAWA YUJI  
AICHI KATSUhide  
MASUKO TAKASHI

## (54) ADHESIVE SHEET, METHOD FOR PRODUCING SEMICONDUCTOR DEVICE AND SEMICONDUCTOR DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an adhesive sheet having good die-bonding functions and wafer fixing functions at the same time.

SOLUTION: This adhesive sheet has an adhesive layer usable as a die-bonding layer on a radiation-polymerizable substrate. Thereby, the adhesive having both the wafer fixing functions and the die-bonding functions at the same time can be provided. The adhesive layer comprises (A) a polyimide resin prepared by reacting a tetracarboxylic dianhydride comprising a tetracarboxylic dianhydride represented by the following chemical formula (I) (wherein, n denotes an integer of 2-20) in an amount of  $\geq 70$  mol% based on the whole acid dianhydride with a diamine, (B) an epoxy resin, (C) a phenol resin and (D) a curing accelerator as the adhesive layer.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-256236

(P2002-256236A)

(43) 公開日 平成14年9月11日 (2002.9.11)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード*(参考)		
C 0 9 J	7/02	C 0 9 J	7/02	Z	4 J 0 0 4
	161/06		161/06		4 J 0 4 0
	163/00		163/00		5 F 0 4 7
	179/08		179/08	Z	
H 0 1 L	21/52	H 0 1 L	21/52	E	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願2001-56732(P2001-56732)

(22) 出願日 平成13年3月1日 (2001.3.1)

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 杉浦 実

茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式  
会社総合研究所内

(72) 発明者 長谷川 雄二

茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式  
会社総合研究所内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接着シート、半導体装置の製造方法および半導体装置

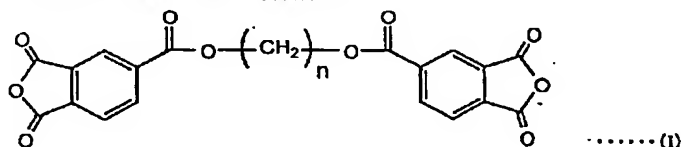
(57) 【要約】

【課題】 ウェハ固定機能とダイ接着機能とを同時に兼ね備えた接着シートにおいて、良好なダイ接着性を維持するものを提供する。

【解決手段】 本発明の接着シートは、放射性重合性基材上にダイボンディング剤として使用できる接着剤層を有しているので、ウェハ固定機能とダイ接着機能とを同時に兼ね備えた接着シートを提供できる。また、接着剤\*

\* 層として、次の化学式 (I) (ただし、 $n = 2 \sim 20$  の整数を示す。) で表されるテトラカルボン酸二無水物が全酸二無水物に対し70モル%以上含まれるテトラカルボン酸二無水物に、ジアミンを反応させて得られるポリイミド系樹脂 (A)、エポキシ樹脂 (B)、フェノール樹脂 (C)、硬化促進剤 (D) を含有する。

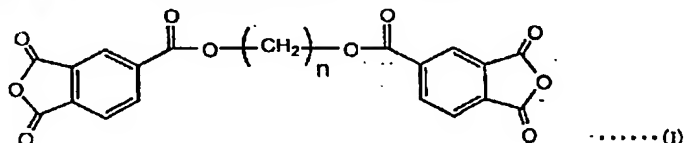
【化1】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 放射線重合性を有する基材と、前記基材上に設けられ、ポリイミド系樹脂 (A)、エポキシ樹脂 (B)、フェノール樹脂 (C) および硬化促進剤 (D) を含有する接着剤層とを有する接着シート。

【請求項 2】 前記接着剤層のポリイミド系樹脂 (A) \*



【請求項 3】 前記放射線重合性を有する基材は、放射線重合性物質として、基材中に、炭素二重結合 (C=C) を少なくとも 1 個以上有する化合物を含有するか、もしくは基材に炭素二重結合 (C=C) を少なくとも 1 個以上有する官能基を付加するものである請求項 1 または請求項 2 に記載の接着シート。

【請求項 4】 請求項 1～請求項 3 のいずれか 1 項に記載の接着シートを、該接着剤層を接着面として半導体ウエハに貼り付ける工程と、前記半導体ウエハをダイシングする工程と、前記接着シートの該基材に放射線を照射する工程と、前記基材から接着剤層を接着させたままの半導体チップを剥離する工程と、剥離した前記半導体チップを配線接続基板上に前記接着剤層を介して接着する工程とを有する半導体装置の製造方法。

【請求項 5】 さらに、前記半導体チップと前記配線接続基板とを電気的に接続する工程を有する請求項 4 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 6】 さらに、前記半導体チップを樹脂で封止する工程を有する請求項 5 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 7】 請求項 4～請求項 6 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法によって製造された半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体装置の製造に使用する接着シートに関し、特にダイシングの際のウエハ固定機能と、リードフレーム等の配線接続基板上へのチップ固定のための接着機能とをあわせ持つ接着シートに関する。

【0002】

【従来の技術】 シリコン、ガリウムヒ素などの半導体装置のプロセスは、大径の半導体ウエハ状態で素子形成等を行う前工程と、ウエハを素子小片 (チップ) ごとに分離し、最終製品に仕上げる後工程とに分けられる。

【0003】 後工程では、まず、半導体ウエハはチップ

\* は、次の化学式 (I) (ただし、 $n = 2 \sim 20$  の整数を示す。) で表されるテトラカルボン酸二無水物が、全酸二無水物に対し 70 モル% 以上含まれるテトラカルボン酸二無水物に、ジアミンを反応させて得られるものであることを特徴とする請求項 1 に記載の接着シート。

【化 1】

ごとに切断分離 (ダイシング) されるが、この際、半導体ウエハは予め粘着シートに貼着された状態でダイシング、洗浄、乾燥、粘着シートの引き延ばし (エキスパンディング)、粘着シートからのチップの引き剥がし (ピックアップ) の各工程が加えられる。この後、リードフレーム上へのチップのダイボンディング工程が続く。

【0004】 半導体ウエハのダイシング工程からピックアップ工程に至るプロセスで用いられる粘着シートは、ダイシング工程から乾燥工程まではチップに対して十分な接着力を維持することが必要であるとともに、ピックアップ時にはチップに粘着剤が付着しない程度に良好な剥離性を有していることが望まれる。

【0005】 ピックアップされたチップをリードフレーム上にダイボンディングするには、エポキシ接着剤などのダイ接着用接着剤が使用される。よって、ダイボンディングに際しては、チップ裏面に接着剤を塗布する必要がある。しかし、チップが非常に小さい場合には、適量の接着剤をチップに塗布することは困難であり、IC チップから接着剤がはみ出したり、あるいは IC チップが大きい場合には、接着剤量が不足するなど、適切な接着力を有するように接着を行うことは必ずしも容易ではない。またこのようなダイ接着用接着剤の塗布作業は煩雑でもあり、プロセスを簡略化するためにも改善が要求されている。

【0006】 マイクロエレクトロニック マニュファクチャリング アンド テスティング (MICROELECTRONIC MANUFACTURING AND TESTING 1985 年 10 月) には、導電性フィラーを熱可塑性樹脂に充填したダイボンド用の導電性接着フィルムが報告されている。このように、ダイ接着用接着剤として、フィルム状接着剤を使用すれば、接着剤量の調整が容易になる。

【0007】 この導電性接着フィルムは、熱可塑性樹脂の融点付近まで温度を上げ、加圧接着するものである。上記雑誌で報告された導電性接着フィルムでは、融点が低い熱可塑性樹脂を選んで用いると接着温度を低くすることができ、リードフレームの酸化等、チップに与えるダメージを少なくできる。しかし、この場合は加熱時の

接着力が低いので、ダイボンダ後の熱処理、例えばワイヤボンダ、封止工程等に耐えられない。逆に、そのような熱処理に耐えられるように融点の高い熱可塑性樹脂を用いると、接着に必要な温度が高くなり、リードフレームの酸化等のダメージを受ける虞がある。

【0008】一方、最近ウェハ固定機能とダイ接着機能とを同時に兼ね備えたウェハ貼着用粘着シートが種々提案されている（たとえば、特開平2-32181号公報、特開平3-268345号公報、特公平3-34853号公報等）。

【0009】特開平2-32181号公報には、（メタ）アクリル酸エステル共重合体、エポキシ樹脂、光重合性低分子化合物、熱活性型潜在性エポキシ樹脂硬化剤および光重合開始剤よりなる組成物から形成される粘接着層と、基材とからなる粘接着テープが開示されている。この粘接着層は、ウェハダイシング時には、ウェハを固定する機能を有し、ダイシング終了後、エネルギー線を照射すると硬化し、基材との間の接着力が低下する。したがって、チップのピックアップを行うと、粘接着層は、チップとともに剥離する。粘接着層を伴ったICチップをリードフレームに載置し、加熱すると、粘接着層が接着力を発現し、ICチップとリードフレームとの接着が完了する。

【0010】また、特公平3-34853号公報には、剥離層が実質的に存在しない表面を有する重合体支持フィルムと、導電性接着剤とからなるダイシング用フィルムが教示されている。この導電性接着剤は、上記の粘接着層と略同等の機能を有する。

【0011】さらに、特開平3-268345号公報には、支持基材上に設けられた加熱発泡粘着層の上に、ダイ接着用の接着剤層が設けられており、加熱により該接着剤層と加熱発泡粘着層とが剥離可能となる、半導体ウェハの分断時の支持機能を兼ね備えたダイ接着用シートが教示されている。

【0012】上述するような、ウェハ固定機能とダイ接着機能とを同時に兼ね備えたウェハ貼着用粘着シートを使用すれば、いわゆるダイレクトダイボンディングが可能になり、ダイ接着用接着剤の塗布工程を省略できるようになる。ダイボンディング工程の為に接着剤をあらたに塗布する必要がないので、プロセスの簡易化を図ることができる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述するようなウェハ固定機能とダイ接着機能とを同時に兼ね備えたウェハ貼着用粘着シートにおいても、ダイ接着機能の信頼性は十分なものとはいえず、改善の余地がある。

【0014】半導体装置の製造工程では、所望するパッケージの形態によっては必要に応じダイボンディング後、ワイヤボンディング工程や封止工程などの高温処理

工程が続く。また、パッケージ化後は、例えばプリント基板上に実装する際に、210℃～260℃の半田リフロー工程を必要とする。よって、ダイ接着用の接着剤は、このような高温条件に対しても十分な接着性を維持できることが望まれる。

【0015】本発明の目的は、ダイシング工程での良好なウェハ固定機能と、ダイボンディング工程での良好なダイ接着機能とを合わせ持つ接着シートを提供するとともに、ダイボンディング以降の工程においても良好な接着信頼性を維持できる接着剤層を有する接着シートを提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の接着シートは、放射線重合性を有する基材と、基材上に設けられ、ポリイミド系樹脂（A）とエポキシ樹脂（B）とフェノール樹脂（C）と硬化促進剤（D）とを含有する接着剤層とを有することを特徴とする。

【0017】また、本発明の半導体装置の製造方法は、上記本発明の接着シートを接着剤層を接着面として半導体ウェハに貼り付ける工程と、半導体ウェハをダイシングする工程と、接着シートの放射線重合性を有する基材に、基材側より放射線を照射する工程と、接着シートの基材から接着剤層を接着させたままの半導体チップを剥離する工程と、剥離した半導体チップをリードフレーム等の配線接続基板上に接着剤層を介して接着する工程とを有することを特徴とする。

【0018】本発明の接着シートは、放射線重合性の基材を有しているため、放射線の照射により、基材を重合硬化させ、基材と接着剤層との接着性を調整できる。よって、本発明の接着シートは、半導体装置の製造工程において、ダイシングの際には、ウェハ固定用接着シートとして使用することができるとともに、ダイシング工程後には、基材に放射線を照射して、基材と接着剤層との接着性を低下させ、接着剤層を接着させたままのチップを容易に基材から剥離することができる。この後、剥離したチップは、接着剤層を介してリードフレーム等の配線接続基板上に接着させることができる。

【0019】また、本発明の接着剤層は、ポリイミド樹脂に、熱硬化性のエポキシ樹脂とフェノール樹脂を加えることにより、高温での良好な強度と接着性を備えることができるため、ダイボンディング工程後の高温を伴うワイヤボンディングや封止工程等に対し、良好な接着性を維持できる。

【0020】特に、本発明の接着剤層のポリイミド系樹脂（A）として、次の化学式（1）（ただし、 $n=2\sim 20$ の整数を示す。）で表されるテトラカルボン酸二無水物が、全酸二無水物に対し70モル%以上含まれるテトラカルボン酸二無水物に、ジアミンを反応させて得られるものを選択する場合は、より確実に高温に対し良好な接着力を示すので、ダイボンディング後の高温を伴う

10

20

30

40

50

5

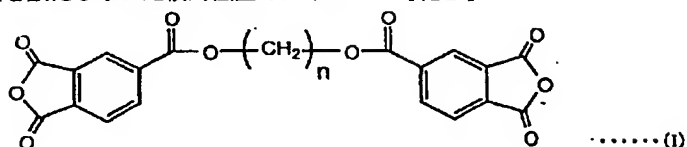
工程に対しても十分な接着性が維持できる。また、テトラカルボン酸二無水物の量を調整しているためリードフレーム等の配線接続基板を酸化しない比較的低温でダイ

6

\* ボンディングすることができる。

【0021】

【化2】



【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明のウェハ貼着用接着シートの実施の形態について説明する。

【0023】本発明の実施の形態に係る接着シートは、放射線重合性を有する基材と、この上に形成されたダイ接着用接着剤層とから構成される。基材にUV（紫外線）やEB（電子ビーム）等の放射線を照射することにより、基材とダイ接着用接着剤層との接着力を調整することにより、ウェハ固定機能とダイ接着機能とを兼ね備える。

【0024】放射線重合性を有する基材としては、樹脂フィルム中に放射線重合性官能基を有する成分を含有させたもの、あるいは放射線重合性官能基を有する樹脂をフィルム状に形成したものを使用できる。

【0025】また、放射線重合性を有する基材に用いる樹脂としては、エチレン・酢酸ビニル共重合体、エチレン・アクリル酸エステル共重合体、ポリアミド、ポリエチレン、ポリスルホン等の熱可塑性樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、シリコーン樹脂、フェノール樹脂等の熱硬化性樹脂、あるいは、アクリル樹脂、ゴム系ポリマー、フッ素ゴム系ポリマー、フッ素樹脂等を使用することができる。これらの樹脂中に放射線重合性成分を混入したものか、あるいは、これらの樹脂フィルムに放射線重合性官能基を付加した変成樹脂を用いることができる。またこれらの2種以上のものを併用してもよい。

【0026】基材中の放射線重合性官能基としては、分子内に炭素-炭素二重結合を少なくとも1個以上有する化合物が用いることができる。

【0027】放射線重合性を有する基材には、必要に応じて、反応性希釈剤を添加してもよい。反応性希釈剤としては、分子量が100～3000程度、好ましくは100～1500程度であり、分子内に炭素-炭素二重結合を少なくとも1個以上有する重合性化合物が用いられる。具体的には、トリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートあるいは1,4-ブチレンジグリ

10 コールジアクリレート、1,6-ヘキサジオールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、市販のオリゴエステルアクリレートなどのいずれか一種またはいずれか複数用いることができる。反応性希釈剤は、樹脂100重量部に対して0～50重量部、特に0～30重量部の範囲の量で用いられることが好ましい。

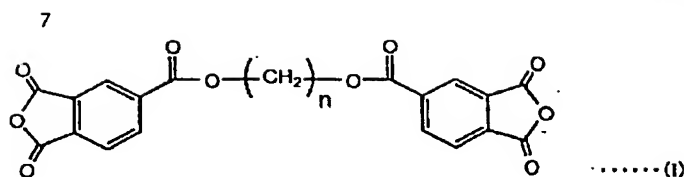
【0028】さらに上記の放射線重合性を有する基材に、光反応開始剤を混入することにより、光照射による重合硬化時間ならびに光線照射量を少なくなることができる。このような光反応開始剤としては、具体的には、ベンゾフェノン、アセトフェノン、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンジルジフェニルサルファイド、テトラメチルチウラムモノサルファイド、アゾビスイソブチロニトリル、ジベンジル、ジアセチル、β-クロールアンスラキノンなどが挙げられる。光反応開始剤は、樹脂100重量部に対して0.1～10重量部、特に0.5～5重量部の範囲の量で用いられることが好ましい。

30 【0029】ダイ接着用接着剤としては、ポリイミド系樹脂(A)、エポキシ樹脂(B)、フェノール樹脂(C)、硬化促進剤(D)を含有することが好ましい。

【0030】特に、ポリイミド系樹脂(A)としては、次の化学式(I)（ただし、n=2～20の整数を示す。）で表されるテトラカルボン酸二無水物が全酸二無水物に対し70モル%以上含まれるテトラカルボン酸二無水物に、ジアミンを反応させて得られるポリイミド系樹脂を使用することが好ましい。この材料は、ガラス転移点(Tg)が低いため、比較的低温での接着を可能にする。また、溶媒可溶性があるため、組成物を溶媒に溶かしてワニスにして、支持基材にコーティングすることにより接着フィルムを容易に作製でき、取り扱い性が良好である。さらに、吸水率が低いため、半導体装置内への水分の取り込みを低減でき、半導体装置の信頼性を向上させることができる。

【0031】

【化3】



ここで、ポリイミド系樹脂(A)の原料となる化学式(I)で表されるテトラカルボン酸二無水物としては、エチレンビストリメリテート二無水物、トリメチレンビストリメリテート二無水物、テトラメチレンビストリメリテート二無水物、ペンタメチレンビストリメリテート二無水物、ヘキサメチレンビストリメリテート二無水物、ヘプタメチレンビストリメリテート二無水物、オクタメチレンビストリメリテート二無水物、ノナメチレンビストリメリテート二無水物、デカメチレンビストリメリテート二無水物、ドデカメチレンビストリメリテート二無水物、ヘキサデカメチレンビストリメリテート二無水物、オクタデカメチレンビストリメリテート二無水物等が挙げられ、これらの1種もしくはこれらの2種以上を併用してもよい。

【0032】これらのテトラカルボン酸二無水物は、無水トリメリット酸モノクロライド及び対応するジオールから合成することができる。上記テトラカルボン酸二無水物の含有率は、全テトラカルボン酸二無水物に対し70モル%以上とすることが好ましい。70モル%未満であると、ダイボンディングの際の接着に必要な温度が高くなり過ぎるため、耐熱性の低い基材を使用する場合には、基材と張り合わせる際に、基材にしわがよったり、うまくラミネートできなかつたりする。

【0033】化学式(I)のテトラカルボン酸二無水物と共に使用できるテトラカルボン酸無水物としては、例えば、ヒロメリット酸二無水物、3, 3', 4, 4'-ジフェニルテトラカルボン酸二無水物、2, 2', 3, 3'-ジフェニルテトラカルボン酸二無水物、2, 2'-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)プロパン二無水物、2, 2'-ビス(2, 3-ジカルボキシフェニル)プロパン二無水物、1, 1'-ビス(2, 3-ジカルボキシフェニル)エタン二無水物、1, 1'-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)エタン二無水物、ビス(2, 3-ジカルボキシフェニル)メタン二無水物、ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)メタン二無水物、ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)スルホン二無水物、3, 4, 9, 10-ペリレンテトラカルボン酸二無水物、ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)エーテル二無水物、ベンゼン-1, 2, 3, 4-テトラカルボン酸二無水物、3, 4, 3', 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、2, 3, 2', 3'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、2, 3, 3', 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 5, 6-ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、2, 3, 6, 7

ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 4, 5-ナフタレン-テトラカルボン酸二無水物、1, 4, 5, 8-ナフタレン-テトラカルボン酸二無水物が使用できる。

【0034】また、2, 6-ジクロルナフタレン-1, 4, 5, 8-テトラカルボン酸二無水物、2, 7-ジクロルナフタレン-1, 4, 5, 8-テトラカルボン酸二無水物、2, 3, 6, 7-テトラクロルナフタレン-1, 4, 5, 8-テトラカルボン酸二無水物、フェナンスレン-1, 8, 9, 10-テトラカルボン酸二無水物、ピラジン-2, 3, 5, 6-テトラカルボン酸二無水物、チオフェン-2, 3, 4, 5-テトラカルボン酸二無水物、2, 3, 3', 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、3, 4, 3', 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、2, 3, 2', 3'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)ジメチルシラン二無水物、ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)メチルフェニルシラン二無水物、ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)ジフェニルシラン二無水物、1, 4-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)ジメチルシリル)ベンゼン二無水物、1, 3-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)-1, 1, 3, 3-テトラメチルジシクロヘキサン二無水物、p-フェニルビス(トリメリット酸モノエステル酸無水物)を使用してもよい。

【0035】さらに、エチレンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 3, 4-ブタンテトラカルボン酸二無水物、デカヒドロナフタレン-1, 4, 5, 8-テトラカルボン酸二無水物、4, 8-ジメチル-1, 2, 3, 5, 6, 7-ヘキサヒドロナフタレン-1, 2, 5, 6-テトラカルボン酸二無水物、シクロペンタン-1, 2, 3, 4-テトラカルボン酸二無水物、ピロリジン-2, 3, 4, 5-テトラカルボン酸二無水物、1, 2, 3, 4-シクロブタンテトラカルボン酸二無水物、ビス(エキソ-ビスシクロ[2, 2, 1]ヘプタン-2, 3-ジカルボン酸無水物)スルホン、ビスシクロ-(2, 2, 2)-オクト(7)-エン2, 3, 5, 6-テトラカルボン酸二無水物、2, 2'-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン二無水物、2, 2'-ビス[4-(3, 4-ジカルボキシフェノキシ)フェニル]ヘキサフルオロプロパン二無水物、4, 4'-ビス(3, 4-ジカルボキシフェノキシ)ジフェニルスルフィド二無水物、1, 4-ビス(2-ヒドロキシヘキサフルオロイソプロピル)ベンゼンビス(トリメリット酸無

水物)、1,3-ビス(2-ヒドロキシヘキサフルオロイソプロピル)ベンゼンビス(トリメリット酸無水物)、5-(2,5-ジオキソテトラヒドロフリル)-3-メチル-3-シクロヘキセン-1,2-ジカルボン酸無水物、テトラヒドロフラン-2,3,4,5-テトラカルボン酸二無水物等を使用してもよい。またこれらの中から2種類以上を混合して用いてもよい。

【0036】また、テトラカルボン酸二無水物と反応させて、ポリイミド樹脂を作る際に使用するジアミンとしては、1,2-ジアミノエタン、1,3-ジアミノプロパン、1,4-ジアミノブタン、1,5-ジアミノペンタン、1,6-ジアミノヘキサン、1,7-ジアミノヘプタン、1,8-ジアミノオクタン、1,9-ジアミノノナン、1,10-ジアミノデカン、1,11-ジアミノウンデカン、1,12-ジアミノドデカン等の脂肪族ジアミン、*o*-フェニレンジアミン、*m*-フェニレンジアミン、*p*-フェニレンジアミン、3,3'-ジアミノジフェニルエーテル、3,4'-ジアミノジフェニルエーテル、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、3,3'-ジアミノジフェニルメタン、3,4'-ジアミノジフェニルメタン、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、3,3'-ジアミノジフェニルジフルオロメタン、3,4'-ジアミノジフェニルジフルオロメタン、4,4'-ジアミノジフェニルジフルオロメタン、3,3'-ジアミノジフェニルスルホン、3,4'-ジアミノジフェニルスルホン、4,4'-ジアミノジフェニルスルホン、3,3'-ジアミノジフェニルスルフィド、3,4'-ジアミノジフェニルスルフィド、4,4'-ジアミノジフェニルスルフィド、3,3'-ジアミノジフェニルケトン、3,4'-ジアミノジフェニルケトン、4,4'-ジアミノジフェニルケトン、2,2-ビス(3-アミノフェニル)プロパン、2,2'-(3,4'-ジアミノジフェニル)プロパン、2,2-ビス(4-アミノフェニル)プロパン、2,2-ビス(3-アミノフェニル)ヘキサフルオロプロパン、2,2'-(3,4'-ジアミノジフェニル)ヘキサフルオロプロパン、2,2-ビス(4-アミノフェニル)ヘキサフルオロプロパン、1,3-ビス(3-アミノフェノキシ)ベンゼン、1,4-ビス(3-アミノフェノキシ)ベンゼン、1,4-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼン、3,3'-(1,4-フェニレンビス(1-メチルエチリデン))ビスアニリン、3,4'-(1,4-フェニレンビス(1-メチルエチリデン))ビスアニリン、4,4'-(1,4-フェニレンビス(1-メチルエチリデン))ビスアニリン、2,2-ビス(4-(3-アミノフェノキシ)フェニル)プロパン、2,2-ビス(4-(4-アミノフェノキシ)フェニル)プロパン、2,2-ビス(4-(3-アミノフェノキシ)フェニル)ヘキサフルオロプロパン、2,2-ビス(4-(4-アミノフェノキシ)フェニル)ヘキサフルオロプロ

ロパン、ビス(4-(3-アミノフェノキシ)フェニル)スルフィド、ビス(4-(4-アミノフェノキシ)フェニル)スルフィド、ビス(4-(3-アミノフェノキシ)フェニル)スルホン、ビス(4-(4-アミノフェノキシ)フェニル)スルホン、3,3'-ジメトキシ-4,4'-ジアミノビフェニル、4,4'-メチレン-ビス(2,6-ジエチルアニリン)、*o*-トリジンスルホン、1,4-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼン、4,4'-メチレン-ビス(2,6-ジイソプロピルアニリン)、4,4'-ビス(4-アミノフェノキシ)ビフェニル、1,1-ビス(4-(4-アミノフェノキシ)フェニル)シクロヘキサン、1,3-ビス(3-アミノプロピル)テトラメチルジシロキサン等の芳香族ジアミンを挙げることができる。

【0037】エポキシ樹脂(B)は、分子内に少なくとも2個のエポキシ基を含むもので、硬化性や硬化物特性の点からフェノールのグリシジルエーテル型のエポキシ樹脂が好ましく用いられる。このような樹脂としては、ビスフェノールA、ビスフェノールAD、ビスフェノールS、ビスフェノールFもしくはハロゲン化ビスフェノールAとエピクロロヒドリンの縮合物、フェノールノボラック樹脂のグリシジルエーテル、クレゾールノボラック樹脂のグリシジルエーテル、ビスフェノールAノボラック樹脂のグリシジルエーテル等が挙げられる。エポキシ樹脂の量は、ポリイミド樹脂100重量部に対して1~200重量部、好ましくは5~100重量部の範囲でこれより少ないと接着性が悪くなり、多いとフィルム形成性が劣る。

【0038】フェノール樹脂(C)は、分子中に少なくとも2個のフェノール性水酸基を有するもので、このような樹脂としては例えば、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ビスフェノールAノボラック樹脂、ポリ-*p*-ビニルフェノール、フェノールアラキル樹脂等が挙げられる。フェノール樹脂の量は、エポキシ樹脂100重量部に対して2~150重量部、好ましくは50~120重量部の範囲で、これより多くても少なくとも硬化性が不充分となる。

【0039】硬化促進剤(D)は、エポキシ樹脂を硬化させるために用いられるものであれば特に制限はない。このようなものとしては例えば、イミダゾール類、ジシアンジアミド誘導体、ジカルボン酸ジヒドラジド、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート、2-エチル-4-メチルイミダゾール-テトラフェニルボレート、1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7-テトラフェニルボレート等が用いられる。これらは、2種以上を併用してもよい。硬化促進剤の量はエポキシ樹脂100重量部に対し、0.01~50重量部、好ましくは0.1~20重量部の範囲で、これより少ないと硬化性が不充分となり、多いと保存安定性が悪くなる。



【0040】また、ダイ接着用接着剤層には、必要に応じてシランカップリング剤、チタン系カップリング剤、ノニオン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、シリコン系添加剤等を適宜加えてもよい。

【0041】さらに、上記ダイ接着用接着剤層には、導電性の付与を目的として、金、銀、銅、ニッケル、アルミニウム、ステンレス、カーボン、またはセラミック、あるいはニッケル、アルミニウム等を銀で被覆したもののような導電性フィラーを添加してもよく、また熱伝導性の付与を目的として、金、銀、銅、ニッケル、アルミニウム、ステンレス、シリコン、ゲルマニウム等の金属材料やそれらの合金等の熱伝導性物質を添加してもよい。これらの添加剤は、ダイ接着用接着剤100重量部に対して、10～400重量部程度の割合で配合されていてもよい。

【0042】本実施の形態の接着シートの製造方法としては、接着剤層および放射線重合性を有する基材をそれぞれフィルム状の支持部材上に塗布、乾燥後、接着剤層および放射線重合性を有する基材を室温、場合によっては加熱、加圧しながら貼り合わせる方法を用いることができる。なお、接着剤層あるいは基材のどちらかを支持部材として使用してもよい。例えば基材を支持部材として使用する場合は、支持部材である基材上に接着剤層を直接形成する。

【0043】支持部材はウエハ裏面に貼り合わせ後、はがしてもよいが、保護材として、使用前まで貼り付けておくこともできる。また、放射線重合性を有する基材の接着剤層形成面と反対面の各表面層を接着剤層形成前あるいは後に放射線の照射により重合させておくことは、作業性の観点から好ましい。

【0044】接着シートの形状は、テープ状、ラベル状などあらゆる形状をとることができる。

【0045】上述した本実施の形態のウエハ貼着用接着シートに放射線を照射すると、放射線照射後には基材の粘着力は大きく低下し、ダイ接着用接着剤と基材との界面で容易に剥離できるようになる。即ち、ダイ接着用接着剤は半導体チップ裏面に粘着させたまま、接着シートの基材からチップをピックアップすることができる。

【0046】以下、本実施の形態に係る接着シートの使用方法について説明する。接着シートのダイ接着用接着剤層上にダイシング加工すべき半導体ウエハを室温または加熱しながら圧着し、ウエハのダイシング、洗浄、乾燥の工程を行う。この際、ダイ接着用接着剤層によりウエハチップは接着シート基材に充分に接着保持されているので、上記各工程の間にウエハチップが脱落することはない次に、紫外線（UV）あるいは電子線（EB）などの放射線を接着シートの基材に照射し、放射線重合性を有する基材を重合硬化する。この結果、放射線重合性を有する基材とダイ接着用接着剤層との間の粘着力は、チップをピックアップできる程度に減少し、さらに接着

シートをエキスパンドすることでチップ間隔が広がり、容易にチップをピックアップできる条件となる。

【0047】接着シートへの放射線照射は、放射性重合性を有する基材裏面側から行うのが好ましい。なお、放射線として紫外光（UV）を用いる場合には、照射波長に対し基材が一定以上の光透過性を有する透明材料であることが望ましいが、放射線として電子ビーム（EB）を用いる場合には、基材は必ずしも透明材料である必要はない。

【0048】エキスパンディング工程後、チップを接着剤層と共にピックアップし、リードフレームに接着剤層を介してダイボンディングする。ダイボンディング時には、室温または加熱しながらチップをリードフレームに圧着してもよいし、圧着後加熱によりリードフレームに接着固定してもよい。

【0049】ダイ接着用接着剤は信頼性に耐える接着力を発現し、チップとリードフレームとの接着が完了する。

【0050】上述するように、本発明の接着シートは、基材と接着剤層の二層構造から構成され、その構成が簡易なためフィルムの張り合わせは1回でよく、製造工程が簡易である。また、本発明の接着シートは、基材が放射性重合性を有するため放射線の照射により剥離が可能となるが、放射性重合性を基材のみに付与し、半導体チップ裏面に残る接着剤層には放射性重合剤を加えないため、接着剤層を純粋な接着機能を目的とする組成で構成することができる。よって、上述するような組成の接着剤層とすることにより、十分な接着力を合わせ持つものにできる。従って、本発明の接着シートを使用した半導体装置の製造方法は、製造工程が簡易であるとともに、接着信頼性の高い半導体装置を提供できる。

【0051】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。

【0052】＜ダイ接着用接着剤層の作製＞第1図の表2の配合表に示す通り7種のワニスとを調合した。このうち、サンプルNo. 1～5が本発明の実施例、サンプルNo. 6～7が比較例に相当する。

【0053】表1において、「ポリイミドA」は、エチレンビストリメリテート二無水物（1mol%）と2，2-ビス（4-（4-アミノフェノキシ）フェニル）プロパン（1mol%）、「ポリイミドB」は、テトラメチレンビストリメリテート二無水物（1mol%）と4，4'-メチレンビス（2，6-ジイソプロピルアニリン）（0.9mol%）及び1，3-ビス（3-アミノプロピル）テトラメチルジシロキサン（0.1mol%）、「ポリイミドC」は、デカメチレンビストリメリテート二無水物（0.8mol%）及びベンゾフェノントラカルボン酸二無水物（0.2mol%）と2，2-ビス（4-アミノフェノキシフェニル）プロパン（0.8mol%）及び3，3'，5，5'-テトラメ

チル-4, 4'-ジアミノジフェニルメタン(0.2 mol%)からなる。

【0054】この7種のワニスを30~50 $\mu$ mの厚さに支持体であるポリプロピレンフィルム上に塗布し、80℃で10分、つづいて120℃で30分加熱し、接着フィルムを得た。

【0055】次に、フィルム上に形成した接着剤層の接着力を試験した。接着フィルムを4mm×4mmの大きさに切断し、これを4mm×4mmのシリコンチップと銀メッキ付42アロイリードフレームの間に挟み、1000gの荷重をかけて、260℃、3秒間圧着させたのち、剪断接着力をブッシュブルゲージを用いて、室温時及び350℃加熱20秒後の熱時に、接着力を測定した。測定結果は、第2図の表2に示す。

【0056】表2に示すように、本発明の実施例に当たるサンプルNo. 1~No. 5の接着剤層は、350℃の温度においても接着力を維持したが、接着剤層中にポリイミド樹脂を含まないサンプルNo. 6の接着剤層の場合は接着剤層が脆くフィルム状にできなかったため、接着力を測定することができなかった。また、熱硬化性樹脂であるエポキシ樹脂やフェノール樹脂を含まないサンプルNo. 7の接着剤層の場合は、室温条件では良好な接着力を示すものの350℃の高温条件では接着力は不十分なものであった。

【0057】<放射線重合性を有する基材の作製>メチルメタクリレート/n-ブチルメタクリレート/2-エチルヘキシルアクリレート/メタクリル酸の共重合割合が重量基準で55/8/15/22であるアクリル酸エステル共重合体(酸価143.3、ガラス転移点66.3℃、重量平均分子量8万)100重量部、トリメチロールプロパントリアクリレート/ポリエチレングリコールジメタクリレートの重量比20/10の混合物60重量部、ベンゾフェノン5重量部からなる組成物を支持\*

\*材上に塗布し、100℃のオーブンで3分間乾燥し、放射線重合性を有する基材を得た。

【0058】<接着シートの作製>上記放射線重合性を有する基材とサンプルNo. 1~5の接着剤層を貼り合わせ、基材裏面側より高圧水銀灯を用いて10mJ/cm<sup>2</sup>照射した。基材形成時の支持材をはがし、接着シートを得た。

【0059】<半導体装置の作製>得られた接着シートにシリコンウエハを100℃、1kgで熱圧着した後、接着剤層までを10mm×10mmにダイシングし、その後、高圧水銀灯を用いて紫外線(UV)を基材面側から接着シートに500mJ/cm<sup>2</sup>照射した。UV照射後、ダイシングされたシリコンウエハは、接着剤層と共に容易に、接着シートの基材からピックアップできた。接着剤を接着したシリコンチップはそのままリードフレーム上へダイレクトマウントし、加熱硬化することでリードフレームとチップを強固にダイボンディングすることができた。

【0060】

【発明の効果】以上に説明するように、本発明の接着シートは、放射性重合性の基材上にダイボンディング剤として使用できる接着剤層を有しているため、ウエハ固定機能とダイ接着機能とを同時に兼ね備えた接着シートを提供できる。よって、半導体装置の製造工程において、ダイボンディング接着剤を接着する工程を省略できる。

【0061】また、本発明の接着シートは、接着剤層が高温に対し良好な接着性と強度を維持できるので、信頼性の高い半導体装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る接着剤層のワニスの配合表である。

【図2】本発明の実施例に係る接着剤層の接着力の測定結果を示す。

【図2】

表2 ベースのフィルム成型性及び接着フィルムの接着力

No.	1	2	3	4	5	* 6 (比較)	7 (比較)
接着力 室温 (kg/chip)	10.7	11.0	11.5	10.3	14.0	—	11.0
350℃	2.2	2.4	3.2	2.0	2.3	—	0.4

\*: 製造がもろいためフィルム状にならず、接着力を測定できなかった。

【図1】

表1 配合表 (単位: 重量部)

サンプル No.	1	2	3	4	5	6	7
ポリイミド	A 100	B 100	C 100	A 100	A 100	—	A 100
エポキシ樹脂	YDCN-702 50部	N-865 20部	ESCN-195 10部	N-865 10部	N-865 100部	YDCN-702 100部	—
フェノール樹脂	H-1 24	H-1 10	VH-4170 5.9	VH-4170 5.6	VH-4170 70	H-1 48	—
硬化促進剤	2P4MHZ 0.5	TPPK 0.4	2MA-OK 0.1	TPPK 0.5	TPPK 10	2P4MHZ 1	—
無機物質 フィラー	シリカ 80	シリカ 45	シリカ 18	アルミナ 100	アルミナ 190	シリカ 180	シリカ 180
溶媒	DMAC 400	NMP 200	DMF 100	DMF 100	DMF 1000	DMAC 1000	DMAC 500

YDCN-702: 東都化成、クレゾールノボラック型エポキシ (エポキシ当量 220)  
 N-865: 大日本インキ製、ビスフェノールノボラック型エポキシ (エポキシ当量 208)  
 ESCN-195: 住友化学、クレゾールノボラック型エポキシ (エポキシ当量 200)  
 H-1: 昭和化成、フェノールノボラック (OH 当量 106)  
 VH-4170: 大日本インキ、ビスフェノールAノボラック (OH 当量 118)  
 DMAC: ジメチルアセトアミド  
 NMP: N-メチルピロリドン  
 DMF: ジメチルホルムアミド

---

 フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターム (参考)
H 0 1 L 21/52 21/301		H 0 1 L 21/52 21/78	C M
(72)発明者 愛知 且英 茨城県つくば市和台48 会社総合研究所内	日立化成工業株式	F ターム (参考)	4J004 AA11 AA12 AA13 FA05 4J040 EB022 EC002 EH031 JA09 NA20
(72)発明者 増子 崇 茨城県つくば市和台48 会社総合研究所内	日立化成工業株式		5F047 AA11 BA21 BA24 BA34 BA35 BA37 BB03 FA90